



BUILDING AUTOMATION  
E DOMOTICA:  
GUIDA PRATICO-TECNICA  
PER L'EFFICIENTAMENTO  
E LA RIQUALIFICAZIONE  
DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI

APRILE 2025

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	<b>03</b>
<b>Sistemi di Building Automation (BACS) nelle unità abitative</b>	<b>04</b>
<b>1. Riferimenti normativi</b>	<b>04</b>
1.1 DDL Bilancio 2025	07
<b>2. Requisiti minimi tecnici</b>	<b>07</b>
<b>3. Quali spese rientrano ed entro quali limiti</b>	<b>08</b>
<b>4. La documentazione da produrre</b>	<b>09</b>
<b>5. Quali dotazioni tecnologiche rientrano nelle agevolazioni fiscali</b>	<b>10</b>
5.1 Automazione Riscaldamento	11
5.2 Automazione Acqua Calda Sanitaria	14
5.3 Automazione Raffrescamento	15
5.4 Automazione Schermature solari	17
<b>6. Contabilizzazione</b>	<b>18</b>
<b>7. Telegestione</b>	<b>19</b>
<b>8. Esempi applicativi</b>	<b>20</b>
8.1 Villetta singola	20
8.2 Condominio con 10 UI	32
<b>ACRONIMI E RINGRAZIAMENTI</b>	<b>46</b>

## PREMESSA

La spinta alla sostenibilità energetica ed ambientale degli edifici è sempre più centrale nell'agenda politica europea, nella convinzione che solo un reale rinnovamento in chiave sostenibile del patrimonio immobiliare nei diversi Stati potrà consentire all'Europa di raggiungere gli ambiziosi obiettivi fissati al 2030 e 2050. La cosiddetta "ondata di rinnovamento" che, nelle intenzioni del legislatore, dovrebbe riguardare progressivamente il patrimonio immobiliare esistente verso edifici a emissioni zero si basa su una visione articolata costruita su alcuni principi inderogabili: produzione energetica da fonte rinnovabile e autoconsumo, elettrificazione dei consumi, circolarità nell'uso e recupero delle risorse, monitoraggio e gestione efficiente dei carichi e dei consumi, infrastrutture di supporto a una mobilità sostenibile. È evidente che case ed edifici saranno sempre più "ecosistemi" parti di "ecosistemi" più ampi, il che presuppone che il percorso verso la transizione energetica ed ambientale dovrà proseguire di pari passo con la transizione digitale degli immobili.

In questo scenario diventa sempre più determinante il ruolo dei sistemi di domotica e di building automation (BACS) che, attraverso la capacità di acquisire i dati e le informazioni che caratterizzano un edificio, dai consumi energetici alle condizioni ambientali interne ed esterne, dalle abitudini a comportamenti non ordinari degli occupanti, non solo supportano un uso efficiente e consapevole delle risorse e degli ambienti nei quali trascorriamo gran parte delle nostre vite ma abilitano una interazione realmente integrata dell'edificio con tutte le altre reti ed infrastrutture a loro volta sempre più smart, proprio in quanto indirizzate alla messa a disposizione degli utenti di nuovi servizi a valore aggiunto: comunità energetiche, mobilità sostenibile, e-health e tanto altro.

In questa prospettiva di progressiva digitalizzazione aumenta quindi il livello di attenzione del legislatore comunitario ai sistemi ed applicazioni smart, come attesta il processo di revisione della Direttiva UE EPBD – Energy Performance of Buildings Directive – ancora in corso alla data di pubblicazione di questa Guida. La strada da percorrere è indubbiamente lunga, non semplice ma chiaramente tracciata se si vogliono conseguire gli obiettivi di resilienza e sostenibilità che non possiamo permetterci di non raggiungere. Per questo ci aspettiamo iniziative decise del legislatore europeo e di quello nazionale, a partire da una indicazione di obbligatorietà di valutazione dell'SRI – Smart Readness Indicator – introdotto proprio nella direttiva EPBD con l'obiettivo di valutare il livello di intelligenza di un edificio, parametro ormai altrettanto rilevante quanto il livello di prestazione energetica dell'edificio, attestato nell'APE.

L'Associazione ANIE CSI – Componenti e Sistemi per Impianti – che, nella propria rappresentanza, in seno a Federazione ANIE, annovera anche i costruttori di sistemi di domotica e building automation, propone agli operatori una revisione della guida pubblicata nel 2021 alla luce delle novità legislative nel frattempo intercorse, come pure delle novità di normativa tecnica, che vedono la UNI EN 15232-1 sostituita da novembre 2022 dalla UNI EN ISO 52120-1. Obiettivo del documento rimane quello di chiarire quali caratteristiche deve rispettare un sistema BACS per poter accedere alle agevolazioni fiscali previste, proponendo esempi pratici che illustrano concretamente soluzioni e prodotti ammissibili all'incentivazione.

Buona lettura!

## Sistemi di Building Automation (BACS) nelle unità abitative

L'intervento deve configurarsi come **fornitura e messa in opera**, nelle unità abitative, **di sistemi di Building Automation** che consentano la gestione automatica personalizzata degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda sanitaria o di climatizzazione estiva, compreso il loro controllo da remoto attraverso canali multimediali.

### 1. Riferimenti normativi

La **Legge del 28/12/2015 n. 208, all'articolo 1 – comma 88** – ha riconosciuto i sistemi di building automation tra gli interventi ricompresi nella cd. detrazione "ecobonus". Di seguito il testo del comma 88:

*88. Le detrazioni fiscali di cui all'articolo 14 del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2013, n. 90, si applicano anche alle spese sostenute per l'acquisto, l'installazione e la messa in opera di dispositivi multimediali per il controllo da remoto degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda o di climatizzazione delle unità abitative, volti ad aumentare la consapevolezza dei consumi energetici da parte degli utenti e a garantire un funzionamento efficiente degli impianti. Tali dispositivi devono:*

*a) mostrare attraverso canali multimediali i consumi energetici, mediante la fornitura periodica dei dati; b) mostrare le condizioni di funzionamento correnti e la temperatura di regolazione degli impianti; c) consentire l'accensione, lo spegnimento e la programmazione settimanale degli impianti da remoto*

Successivi chiarimenti, sia dell'Agenzia delle Entrate (v. **Circolare 20/E del 18 maggio 2016**) sia di ENEA, hanno definitivamente ricondotto la formulazione del comma 88 sopra riportato ai cd. Sistemi domotici (building automation nelle unità residenziali).

Con la successiva pubblicazione del **DM 6.8.2020 - Requisiti tecnici per l'accesso alle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici - cd. Ecobonus** – oltre alla identificazione di specifici massimali di spesa per l'intervento, è stato introdotto anche l'obbligo di attestare il raggiungimento almeno della Classe B della UNI EN 15232<sup>1</sup>, come evidenziato nel punto 9. dell'"Allegato D; schede informative", del citato DM, trascritto nella pagina successiva. Inoltre, con riferimento al punto a) sopra riportato, si specifica che *"La misurazione dei consumi può avvenire anche in maniera indiretta anche con la possibilità di utilizzare i dati di altri sistemi di misurazione installati nell'impianto purché funzionanti"*.

---

<sup>1</sup> La norma UNI EN ISO 15232-1 è stata sostituita da novembre 2022 dalla UNI EN ISO 52120-1

## Allegato D: schede informative

### 9. Sistemi di building automation (riferimento UNI EN 15232)

- Tipo di edificio:      Residenziale                      Non Residenziale  
Impianti:            Riscaldamento invernale    Produzione di acqua calda sanitaria  
                          Condizionamento estivo

Situazione prima dell'intervento

- Classe del sistema esistente    D (assenza di sistemi di automazione)  
    C (automazione standard)

Situazione dopo l'intervento

- Classe del sistema installato dopo l'intervento:  
    A                      B

- a. **Costo dell'intervento comprensivo delle spese professionali (Euro):** \_\_\_\_  
b. **Costo massimo ammissibile** (calcolato tenendo conto del punto 13 dell'allegato A) (Euro): \_\_\_\_  
c. **Costo ammesso alla detrazione** (minimo di a. e b.) (Euro): \_\_\_\_  
d. **Detrazione\*** (Euro): \_\_\_\_

( \* moltiplicare la spesa ammessa per la pertinente aliquota dell'allegato B o per l'aliquota vigente all'atto della spesa - la detrazione non va calcolata in questa sezione per gli interventi di cui all'articolo 2, comma 1 lettera a) e lettera b punti da iv a vii)

Se quanto sopra descrive quanto necessario al raggiungimento della classe B della EN 15232-1 per le funzioni dell'impianto che beneficiano dell'incentivazione, **per l'ottenimento della detrazione stessa va corrisposto anche quanto previsto nella seconda parte del DM 6 agosto 2020 – punto 11.1:**

*[.....e consente la gestione automatica personalizzata degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda sanitaria o di climatizzazione estiva in maniera idonea a:*

- a) *mostrare attraverso canali multimediali i consumi energetici mediante la fornitura periodica dei dati. La misurazione dei consumi può avvenire anche in maniera indiretta anche con la possibilità di utilizzare i dati atri sistemi di misurazione installati nell'impianto purché funzionanti;*  
b) *mostrare le condizioni di funzionamento correnti e la temperatura di regolazione degli impianti;*  
c) *consentire l'accensione, lo spegnimento e la programmazione settimanale degli impianti da remoto.]*

Il punto a) riguarda l'accesso ai dati di consumo. Questo significa che nell'abitazione deve essere presente un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta dei consumi di riscaldamento e in caso anche di ACS e di raffrescamento.

**Nota al Punto 11.2 del decreto 6 agosto 2020:**

*"L'asseverazione per impianti di potenza utile inferiore a 100 kW può essere sostituita da una dichiarazione dell'installatore"*

**La norma UNI EN ISO 52120-1 non è una norma di prodotto ma una norma di sistema, quindi l'asseverazione non può essere redatta dal produttore dei componenti ma da una figura professionale.**

Laddove si proceda con la redazione dell'asseverazione dell'intervento di building automation ai sensi della norma UNI/TS 11651, accompagnato da relativo computo metrico, l'unico limite da considerare è la detrazione massima pari a € 15.000. Diversamente si applica il punto 13.2 dell'Allegato A e il massimale di spesa specifica di € 60/mq (v. Allegato I del DM 6.8.2020 – tabella 1). La spesa specifica per l'intervento va considerata al netto di IVA, prestazioni professionali e opere complementari relative alla installazione e alla messa in opera delle tecnologie.

Con riferimento all'incentivazione, si fa notare che gli unici servizi considerati sono il riscaldamento (dominio 1), l'ACS – Acqua Calda Sanitaria (dominio 2) e la climatizzazione estiva (domino 3). Gli altri domini della UNI EN ISO 52120-1 non sono considerati.

Di seguito la tabella ad oggi compilabile sul portale di ENEA.

**BA. Building Automation:**  
Intervento ammesso dal 01/01/2016

Tipo edificio Caricato in automatico dall'immobile	Residenziale
Ho installato sistemi di Building Automation dedicati al controllo di:	<input type="checkbox"/> Climatizzazione Invernale <input type="checkbox"/> Climatizzazione Estiva <input type="checkbox"/> Produzione di ACS
Classe del sistema esistente secondo la UNI 15232	--
Classe del sistema dopo l'intervento secondo la UNI 15232	--
Superficie utile degli ambienti controllati (m <sup>2</sup> )	0
Costo totale	0
Costo massimo ammissibile*	0
Costo ammesso**	0

- i costi sono comprensivi di spese professionali, [valida] per evidenziare i campi obbligatori.  
\*\* Per l'inserimento nel riepilogo occorre inserire la 'Superficie utile', e il 'Costo totale'.

Nel portale ENEA, inoltre, è presente la seguente scheda:

**BA. Building Automation:**  
Intervento ammesso dal 01/01/2016

Tipo edificio Caricato in automatico dall'immobile	Residenziale
Ho installato sistemi di Building Automation dedicati al controllo di:	<input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione Invernale <input type="checkbox"/> Climatizzazione Estiva <input type="checkbox"/> Produzione di ACS
Classe del sistema esistente secondo la UNI 15232	D (Assenza di sistemi di automazione)
Classe del sistema dopo l'intervento secondo la UNI 15232	B
Superficie utile degli ambienti controllati [m <sup>2</sup> ]	100
Costo totale	30000
Costo massimo ammissibile*	--
Costo ammesso**	30000.00

- i costi sono **comprensivi di spese professionali**, [valida] per evidenziare i campi obbligatori.  
\*\* Per l'inserimento nel riepilogo occorre inserire la 'Superficie utile', e il 'Costo totale'.

Al momento la climatizzazione estiva è disabilitata: si chiederà ad ENEA di abilitarla, coerentemente con quanto stabilito a livello legislativo.

## 1.1 DDL Bilancio 2025

Ecobonus - modifica la precedente disciplina, introducendo che la detrazione spetti anche per le spese documentate, sostenute negli anni 2025, 2026 e 2027, nella misura fissa per tutte le tipologie di interventi agevolati pari al 36% delle spese sostenute nell'anno 2025 e al 30% delle spese sostenute negli anni 2026 e 2027. Tale detrazione è innalzata al 50% delle spese per l'anno 2025 e al 36% delle spese sostenute per gli anni 2026 e 2027 laddove vengano sostenute dai titolari del diritto di proprietà o di diritto reale di godimento sull'unità immobiliare adibita ad abitazione principale.

Per le persone fisiche, il DDL Bilancio 2025 introduce specifici limiti legati al reddito complessivo e al numero di figli a carico, che possono incidere sulla percentuale di detrazione spettante e sul montante detraibile. In particolare, a seconda della situazione reddituale del contribuente e della composizione del nucleo familiare, il totale delle spese agevolabili potrebbe subire una riduzione, risultando in un beneficio fiscale inferiore al limite massimo di 15.000 euro previsto in via generale.

## 2. Requisiti minimi tecnici

Il testo integrale del DM 6.8.2020 – **Allegato A – Requisiti da indicare nell'asseverazione per gli interventi che accedono alle detrazioni fiscali** - così recita:

*Ai sensi dell'articolo 8, al fine di accedere alle detrazioni, gli interventi di cui all'articolo 2 sono asseverati da un tecnico abilitato, che attesti la rispondenza dell'intervento ai pertinenti requisiti richiesti nei casi e nelle modalità previste dal presente decreto, e in particolare secondo quanto riportato al presente allegato.  
[...Omissis...]*

*"11 Interventi di installazione di sistemi di building-automation*

### 11.1

*Nel caso di sistemi di building automation di cui all'articolo 2, comma 1, lettera f), installati nelle unità abitative congiuntamente o indipendentemente dagli interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale, l'**asseverazione**, o idonea documentazione prodotta dal fornitore degli apparecchi <sup>2</sup>, specifica che la suddetta tecnologia afferisce almeno alla classe B della norma EN 15232 e consente la gestione automatica personalizzata degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda sanitaria o di climatizzazione estiva in maniera idonea a:*

*a) mostrare attraverso canali multimediali i consumi energetici mediante la fornitura periodica dei dati. La misurazione dei consumi può avvenire anche in maniera indiretta anche con la possibilità di utilizzare i dati atri sistemi di misurazione installati nell'impianto purché funzionanti;*

*b) mostrare le condizioni di funzionamento correnti e la temperatura di regolazione degli impianti;*

*c) consentire l'accensione, lo spegnimento e la programmazione settimanale degli impianti da remoto.*

### 11.2

*L'asseverazione per impianti di potenza utile inferiore a 100 kW può essere sostituita da una dichiarazione dell'installatore.*

---

<sup>2</sup> In merito a tale disposizione del DM 2020, si richiama quanto già riportato a pagina 5 della presente Guida, ossia che la norma UNI EN ISO 52120-1, che ha sostituito la EN 15232 citata nel DM 2020, non è una norma di prodotto ma una norma di sistema (=impianto) e che quindi l'asseverazione non può essere redatta dal produttore dei componenti utilizzati per realizzare il sistema. In tal senso, anche la [FAQ pubblicata dal CIG qui linkata](#).

### 3. Quali spese rientrano e entro quali limiti

**Fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature elettriche, elettroniche e meccaniche nonché delle opere elettriche e murarie necessarie per l'installazione e la messa in funzione a regola d'arte, all'interno degli edifici, di sistemi di building automation degli impianti termici degli edifici.**

Non è compreso tra le spese ammissibili l'acquisto di dispositivi che permettono di interagire da remoto con le predette apparecchiature, quali telefoni cellulari, tablet e personal computer o dispositivi similari comunque denominati.

Sono invece comprese le **prestazioni professionali** (produzione della documentazione tecnica necessaria, direzione dei lavori etc.).

Per quanto concerne i **limiti dell'agevolazione**, è necessario far riferimento a quanto stabilito **all'art 3. del decreto 6 agosto 2020:**

#### Art. 3

##### *Limiti delle agevolazioni*

*1. Le detrazioni concesse per gli interventi di cui all'art. 2 si applicano con le percentuali di detrazione, i valori di detrazione massima ammissibile o di spesa massima ammissibile riportati **nell'allegato B** al presente decreto.*

*2. L'ammontare massimo delle detrazioni o della spesa massima ammissibile per gli interventi di cui all'art. 2, fermi restando i limiti di cui all'allegato B, è calcolato nel rispetto dei massimali di costo specifici per singola tipologia di intervento. Tale ammontare è calcolato, secondo quanto riportato **all'allegato A, punto 13. [...Omissis...]***

**L'Allegato B – Tabella di sintesi degli interventi – del D.M. 6 agosto 2020 stabilisce per i sistemi di building automation una detrazione massima ammissibile pari a € 15.000.**

Per quanto concerne, invece, l'Allegato A del D.M. 6 agosto 2020 – punto 13, richiamato al comma 2 sopra riportato, lo stesso così recita:

##### *13 Limiti delle agevolazioni*

*13.1 Per gli interventi di cui all'articolo 119, commi 1 e 2 del Decreto Rilancio, nonché per gli altri interventi che, ai sensi del presente allegato **prevedano la redazione dell'asseverazione ai sensi del presente allegato A da parte del tecnico abilitato, il tecnico abilitato stesso che la sottoscrive allega il computo metrico e assevera che siano rispettati i costi massimi per tipologia di intervento, nel rispetto dei seguenti criteri:***

*a) i costi per tipologia di intervento sono inferiori o uguali ai prezzi medi delle opere compiute riportati nei prezziari predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, di concerto con le articolazioni territoriali del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti relativi alla regione in cui è sito l'edificio oggetto dell'intervento. In alternativa ai suddetti prezziari, il tecnico abilitato può riferirsi ai prezzi riportati nelle guide sui "Prezzi informativi dell'edilizia" edite dalla casa editrice DEI – Tipografia del Genio Civile;*

*b) nel caso in cui i prezziari di cui alla lettera a) non riportino le voci relative agli interventi, o parte degli interventi da eseguire, il tecnico abilitato determina i nuovi prezzi per tali interventi in maniera analitica, secondo un procedimento che tenga conto di tutte le variabili che intervengono nella definizione dell'importo stesso. In tali casi, il tecnico può anche avvalersi dei prezzi indicati all'Allegato I. La relazione firmata dal tecnico abilitato per la definizione dei nuovi prezzi è allegata all'asseverazione di cui all'articolo 8;*

*[...Omissis...]*

*13.2 Per gli interventi di cui al presente allegato A, per i quali l'asseverazione può essere sostituita da una dichiarazione del fornitore <sup>3</sup> o dell'installatore, l'ammontare massimo delle detrazioni fiscali o della spesa massima ammissibile è calcolato sulla base dei massimali di costo specifici per singola tipologia di intervento di cui all'allegato I al presente decreto.*

In conclusione, laddove si proceda con la redazione dell'asseverazione dell'intervento di building automation ai sensi della norma UNI/TS 11651, accompagnato da relativo computo metrico, l'unico limite da considerare è la detrazione massima pari a € 15.000. Diversamente si applica il punto 13.2 dell'Allegato A e il massimale di spesa specifica di € 60/mq (v. Allegato I del DM 6.8.2020 – tabella 1). La spesa specifica per l'intervento va considerata al netto di IVA, prestazioni professionali e opere complementari relative alla installazione e alla messa in opera delle tecnologie.

#### **4. La documentazione da produrre**

Bisognerà trasmettere ad ENEA la scheda descrittiva dell'intervento", entro 90 giorni dalla data di fine dei lavori o di collaudo delle opere, ESCLUSIVAMENTE attraverso l'apposito sito web relativo all'anno in cui essi sono terminati (<https://detrazionifiscali.enea.it/>).

Il cliente sarà tenuto a conservare:

- stampa originale della "scheda descrittiva dell'intervento", riportante il codice CPID assegnato dal sito ENEA, firmata dal soggetto beneficiario;
- asseverazione redatta da un tecnico abilitato, che deve contenere il rispetto dei requisiti tecnici specifici oppure la certificazione del produttore (o fornitore o importatore) del dispositivo che attesti il rispetto dei medesimi requisiti; l'asseverazione può essere sostituita dalla dichiarazione - obbligatoria ai sensi dell'art. 8, comma 2, del D.Lgs. 192/2005 e successive modificazioni - resa dal direttore dei lavori sulla conformità al progetto delle opere realizzate, purché siano riportate le pertinenti dichiarazioni e condizioni richieste nell'asseverazione.
- schede tecniche dei dispositivi di building automation installati.
- delibera assembleare di approvazione di esecuzione dei lavori nel caso di interventi sulle parti comuni condominiali;
- fatture relative alle spese sostenute, ovvero documentazione relativa alle spese il cui pagamento non possa essere eseguito con bonifico, e per gli interventi su parti comuni condominiali dichiarazione dell'amministratore del condominio che certifichi l'entità della somma corrisposta dal condomino;
- ricevute dei bonifici (bancari o postali dedicati ai sensi della Legge 296/2006) recanti la causale del versamento, con indicazione degli estremi della norma agevolativa, il codice fiscale del beneficiario della detrazione, il numero e la data della fattura e il numero di partita IVA o il codice fiscale del soggetto destinatario del singolo bonifico;
- stampa della e-mail inviata dall'ENEA contenente il codice CPID che costituisce garanzia che la scheda descrittiva dell'intervento è stata trasmessa.

---

<sup>3</sup> Si veda la nota 1 a pagina 7.

## 5. Quali dotazioni tecnologiche rientrano nelle agevolazioni fiscali

I sistemi di Building Automation devono corrispondere ai seguenti requisiti:

- essere installati in unità immobiliari private residenziali (unità abitative), ossia edifici unifamiliari o nelle unità immobiliari private all'interno di condomini a prevalenza residenziale <sup>4</sup>;
- le funzioni di gestione automatizzata dell'impianto di riscaldamento, ACS e, laddove presente, dell'impianto di climatizzazione estiva, devono essere quelle identificate almeno per la classe B (o A), come definite nella norma UNI EN ISO 52120-1 (ex UNI EN 15232-1).

E' bene sottolineare che se ai fini dell'incentivazione è necessario attestare la realizzazione delle funzioni di gestione e controllo degli impianti detti nelle configurazioni che consentono il raggiungimento della classe B per ciascuna funzione, il sistema di Building Automation complessivo potrà essere dichiarato in classe B (o A) solo se anche le altre funzioni/servizi di automazione (es. oscuranti o schermature solari) saranno realizzate conformemente a quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 52120-1 (ex UNI EN 15232-1).

La norma UNI EN ISO 52120-1 divide le funzioni e la relativa classe di automazione a seconda della destinazione d'uso dell'edificio: nel caso in esame, si prenderanno in considerazione solo le funzioni in classe B della parte residenziale per i servizi di

1. Climatizzazione invernale (riscaldamento), dominio 1 (heating) della UNI EN ISO 52120-1
2. ACS (Acqua Calda Sanitaria), dominio 2 (DHW) della UNI EN ISO 52120-1
3. Climatizzazione estiva (raffrescamento) dominio 3 (cooling) UNI EN ISO 52120-1
4. Oscuranti, dominio 6 (blind control) della UNI EN ISO 52120-1

Il servizio 1 è sempre presente, in alcuni casi ci può essere anche il 2 (l'ACS c'è sempre, ma qui si prende in considerazione in casi in cui l'ACS non sia solo prodotta istantaneamente, ma con stoccaggio e rete di ricircolo), in taluni casi ci potrà essere il servizio 3 oltre all'1, più raramente anche il 5. Il servizio 4 viene preso in esame con riferimento al controllo tramite BACS degli oscuranti, laddove realizzato l'intervento di sostituzione degli oscuranti, esso stesso ricompreso in ambito "ecobonus".

**I Ministeri in questo decreto hanno voluto introdurre tre concetti base dello smart building:**

1. **Automazione** (almeno la classe B della UNI EN ISO 52120-1)
2. **Contabilizzazione** diretta e indiretta
3. **Telegestione**

**Analizziamo questi 3 punti nei capitoli successivi.**

---

<sup>4</sup> Vedi circolare 24/E del 8.8.20 Ade

## 5.1. Automazione Riscaldamento

Nella fattispecie le funzioni del riscaldamento che interessano sono:

Funzione UNI EN ISO 52120-1	Classe B (minimo) residenziale
1.1 Controllo dell'emissione	<p>3: Controllo di ogni ambiente con comunicazione tra controllori e HBES/BACS.</p> <p>(*) Nota: per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a bassa temperatura), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio.</p> <p><b>Descrizione</b> Ogni stanza o emettitore deve avere un regolatore con comunicazione digitale (filare o wireless) in grado di regolare la temperatura e comunicare lo stato di funzionamento dell'organo controllato (es. apertura della valvola, velocità del ventilatore, ecc.) ad un supervisore e ricevere la temperatura voluta o il programma giornaliero o settimanale.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.1.4</b> il regolatore di cui sopra deve poter operare a seconda della presenza o meno degli occupanti della stanza o zona.</p>
1.2 Controllo dell'emissione dei sistemi radianti di strutture edili termoattive (TABS)	<p>2: Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia.</p> <p><b>Descrizione</b> Se l'impianto ha come emissione i pannelli radianti (a pavimento, a soffitto, oppure a parete) la regolazione può essere centralizzata. Le zone devono essere regolate per mantenere la minima temperatura dell'intervallo di comfort.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.2.3</b> La regolazione deve tenere conto anche della temperatura ambiente interna e/o operare ad intermittenza intervenendo sui tempi di funzionamento della pompa di circolazione.</p>
1.3: Controllo della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)	<p>2: Regolazione in base alla richiesta</p> <p><b>Descrizione</b> La temperatura di mandata del termovettore deve tenere conto sia della temperatura esterna sia di altri parametri che esprimono il carico istantaneo dell'impianto come, ad esempio, le temperature ambiente (detta anche autorità ambiente o termoregolazione avanzata).</p>

<p>1.4: Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti</p>	<p>2: Pompe multistadio (pompa controllata da controllore multistadio)  <b>Descrizione</b>  La pompa di circolazione deve poter avere diverse velocità  <b>Classe A (opzionale) 1.4.3</b>  La pompa di circolazione deve essere a giri variabili a seconda di sensori interni o esterni (Dt, Dp, 0..10V, ecc.)</p>
<p>1.4.a: Bilanciamento idronico della distribuzione del calore (incluso il contributo al bilanciamento in emissione) Applicabile solo se i corpi scaldanti o emettitori sono meno di 10 nell'impianto o nella singola mandata climatica</p>	<p>3: Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo  <b>Descrizione</b>  Tutti i corpi scaldanti devono avere una valvola di limitazione della portata massima (detentore oppure valvola termostattabile con regolazione della portata massima), inoltre le colonne montanti devono essere dotate di valvola di bilanciamento con controllo della differenza di pressione della colonna.    <b>Classe A (opzionale) 1.4a.4</b> Ogni emettitore deve essere dotato di valvola con controllo di portata indipendente dalla pressione (per es. PICV)</p>
<p>1.5: Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione</p>	<p>2: Controllo automatico con partenza /arresto ottimizzato  <b>Descrizione</b>  Il regolatore ambiente, di zona o della rete di distribuzione, deve avere un orologio con fasce orarie e la funzione di ottimizzatore.  <b>Classe A (opzionale) 1.5.3</b>  Il regolatore deve tenere conto anche della richiesta di energia delle utenze, modificando di conseguenza la temperatura e/o la portata del termovettore.</p>
<p>1.6: Controllo del generatore locale (combustione) e del Teleriscaldamento (scambiatore)</p>	<p>2: Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, ad esempio in funzione della temperatura dell'acqua di ritorno  <b>Descrizione</b>  Il regolatore climatico deve tenere conto del carico delle utenze tramite comunicazione digitale.</p>
<p>1.7: Controllo del generatore per le pompe di calore</p>	<p>2: Controllo a temperatura variabile in funzione del carico o della richiesta, es. in dipendenza della temperatura di set-point dell'acqua di riscaldamento  <b>Descrizione</b>  Il regolatore climatico deve tenere conto del carico delle utenze tramite comunicazione digitale.</p>

<p>1.8: Controllo generatore riscaldamento (unità esterna)</p>	<p>1: Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda</p> <p><b>Descrizione</b> Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.8.2</b> Controllo variabile del generatore in funzione del carico o della domanda</p>
<p>1.9: Sequenziamento di diversi generatori</p>	<p>2: Priorità basate su liste dinamiche (basate sull'efficienza corrente del generatore e capacità di generazione)</p> <p><b>Descrizione</b> In caso di sequenza di generatori la lista di attivazione deve essere dinamica e non solo statica (es blocchi, ore di funzionamento, maggiore rendimento)</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.9.3</b> La lista deve essere predittiva (per es. a seconda del carico, della temperatura esterna prevista, ecc.)</p>
<p>1.10: Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)</p>	<p>2: Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico</p> <p><b>Descrizione</b> In caso di accumulo di acqua tecnica il carico deve essere fatto sulla base della richiesta prevista delle utenze servite.</p>

## 5.2. Automazione Acqua Calda Sanitaria

Sono prese in esame le funzioni di ACS (Acqua Calda Sanitaria) centralizzata nei condomini o edifici plurifamiliari in cui può esserci un accumulo e rete di ricircolo (sono esclusi i casi in cui esiste solo produzione di ACS istantanea):

Funzione UNI EN ISO 52120-1	Classe B (minimo) residenziale
2.1 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica	2: Controllo automatico accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo <b>Descrizione</b> L'accumulo dell'ACS deve poter essere caricato con scheduler (ad orari) con livelli di temperatura diversi e gestione con più di una sonda di temperatura a livelli diversi dell'accumulo.
2.2 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con generatore di acqua calda	2: Controllo automatico accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo. <b>Descrizione</b> L'accumulo dell'ACS deve poter essere caricato con scheduler (ad orari) con livelli di temperatura diversi e gestione con più di una sonda di temperatura a livelli diversi dell'accumulo.
2.3: Controllo della temperatura di accumulo di ACS con collettore solare e generazione di calore	2: Regolazione automatica del carico dell'accumulo di ACS in funzione dell'apporto solare con integrazione da generatore di calore supplementare con più sensori di temperatura. <b>Descrizione</b> Gestione avanzata del carico del boiler o accumulo di ACS tramite solare termico e generatore di calore.
2.4: Regolazione della pompa di ricircolo ACS	1: Controllo della pompa di ricircolo ACS con programmazione oraria. <sup>5</sup> <b>Descrizione</b> La pompa del ricircolo dell'ACS deve poter essere accesa secondo un programma a tempo.

<sup>5</sup> possibile contrasto con linee guida sulla legionella, in questi casi è necessario tenere la pompa sempre accesa

### 5.3 Automazione Raffrescamento

Le funzioni del raffrescamento sono:

Funzione UNI EN ISO 52120-1	Classe B (minimo) residenziale
3.1 Controllo dell'emissione	<p>3: Controllo di ogni ambiente con comunicazione (Esempio programmi orari, controllori ambiente con set point)</p> <p>*Nota: per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a pannelli radianti), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio.</p> <p><b>Descrizione</b> Ogni stanza o emettitore deve avere un regolatore con comunicazione digitale (filare o wireless) in grado di regolare la temperatura e comunicare lo stato di funzionamento dell'organo controllato (es. apertura della valvola, velocità del ventilatore, ecc.) ad un supervisore e ricevere la temperatura voluta o il programma giornaliero o settimanale.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 3.1.4</b> il regolatore di cui sopra deve poter operare a seconda della presenza o meno degli occupanti della stanza o zona.</p>
3.2 Controllo dell'emissione per TABS per raffrescamento	<p>2: Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia.</p> <p><b>Descrizione</b> Se l'impianto ha come emissione i pannelli radianti (a pavimento, a soffitto, oppure a parete) la regolazione può essere centralizzata ma deve anche considerare una funzione della temperatura esterna, come ad esempio la media ultime 24 ore. Le zone devono essere regolate per mantenere la minima temperatura dell'intervallo di comfort.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 3.2.3</b> La regolazione deve tenere conto anche della temperatura ambiente interna e/o operare ad intermittenza intervenendo sui tempi di funzionamento della pompa di circolazione.</p>
3.3: Controllo della temperatura dell'acqua refrigerata nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)	<p>2: Controllo in base alla richiesta, per esempio, sulla temperatura interna: generalmente aumenta la temperatura media del fluido</p> <p><b>Descrizione</b> La temperatura di mandata del termovettore deve tenere conto sia della temperatura esterna ma anche della o delle temperature ambiente (detta anche autorità ambiente o termoregolazione avanzata).</p>

<p>3.4: Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti idrauliche</p>	<p>2: Controllo multistadio</p> <p><b>Descrizione</b> La pompa di circolazione deve poter avere diverse velocità.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.4.3</b> La pompa di circolazione deve essere a giri variabili a seconda di sensori interni o esterni (Dt, Dp, 0..10V, ecc.)</p>
<p>3.4.a Bilanciamento idronico della distribuzione del raffrescamento (incluso il contributo al bilanciamento in emissione) Applicabile solo se i corpi scaldanti o emettitori sono più di 10 nell'impianto o nella singola mandata climatica</p>	<p>3: Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo</p> <p><b>Descrizione</b> Tutti i corpi scaldanti devono avere una valvola di limitazione della portata massima (detentore oppure valvola termostattabile con regolazione della portata massima), inoltre le colonne montanti devono essere dotate di valvola di bilanciamento con controllo della differenza di pressione della colonna.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.4a.4</b> Ogni emettitore deve essere dotato di valvola con controllo di portata indipendente dalla pressione (per es. PICV)</p>
<p>3.5: Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione</p>	<p>2: Controllo automatico con partenza /arresto ottimizzato</p> <p><b>Descrizione</b> Il regolatore ambiente, di zona o della rete di distribuzione deve avere un orologio con fasce orarie e la funzione di ottimizzatore.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 3.5.3</b> Il regolatore deve tenere conto anche della richiesta di energia delle utenze, modificando di conseguenza la temperatura e/o la portata del termovettore.</p>
<p>3.6: Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento per emissione e/o distribuzione</p>	<p>1: Interblocco parziale (in funzione del sistema HVAC)</p> <p><b>Descrizione</b> Il regolatore dell'emettitore o della zona deve avere una zona di regolazione (set-point con zona neutra) ampia per minimizzare i momenti in cui è possibile che le azioni di riscaldamento/raffrescamento siano sovrapposte in estate/inverno.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 3.6.2: Total interlock</b> Il regolatore non deve mai consentire che gli attuatori caldo/freddo siano aperti simultaneamente.</p>

<p>3.7: Controllo del generatore per il raffrescamento</p>	<p>2: Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, in accordo con i controllori di ambiente (room controller) <sup>6</sup></p> <p><b>Descrizione</b> Il regolatore della temperatura del termovettore è solo climatico</p> <p><b>Classe A (opzionale) 3.7.2:</b> Il regolatore climatico deve tenere conto del carico delle utenze tramite BUS.</p>
<p>3.8: Sequenziamento di diversi generatori</p> <p>Nota: <i>This control function only applies to a system with a set of different chiller sizes or chilled water generator types including Free Cooling and/or Renewable Energy Sources</i></p>	<p>2: Priorità basate sulle caratteristiche e l'efficienza di ogni generatore, in modo da far funzionare ogni generatore al proprio massimo grado di efficienza</p> <p><b>Descrizione</b> In caso di sequenza di generatori la lista di attivazione deve essere dinamica e non solo statica (es. blocchi, ore di funzionamento, maggiore rendimento).</p> <p><b>Classe A (opzionale) 3.8.3: sequenza basata sulla previsione del carico</b> La lista deve essere predittiva (per es. a seconda del carico, della temperatura esterna prevista, ecc.).</p>
<p>3.9: Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES).</p>	<p>2: Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico</p> <p><b>Descrizione</b> In caso di accumulo di acqua tecnica il carico deve essere fatto sulla base della richiesta prevista delle utenze servite.</p>

## 5.4 Automazione Schermature Solari

La funzione sulle schermature solari è:

Funzione UNI EN ISO 52120-1	Classe B (minimo) residenziale
<p>6.1 Controllo delle schermature solari. Le schermature solari permettono di proteggere da riscaldamento ed abbagliamento causati dai raggi solari.</p>	<p>2: Azionamento motorizzato con comando automatico</p> <p><b>Descrizione</b> Gli oscuranti devono essere azionati in modo automatico per ridurre l'apporto di calore estivo dovuto all'irraggiamento solare e ridurre il carico termico. In inverno l'utente deve poterli azionare manualmente per evitare l'abbagliamento.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 6.1.3</b> Gli oscuranti devono essere automatizzati tenendo conto sia dell'energia che della intensità luminosa che dell'occupazione della stanza.</p>

<sup>6</sup> questa funzione è diversa dalla 1.7, la classe B è raggiunta già con il solo controllo della temperatura esterna e non il carico

---

## 6. Contabilizzazione

- Edificio singolo, oppure unità immobiliare in condominio con generatore autonomo

Nel caso di un edificio singolo la fornitura periodica dei dati è normalmente assicurata dal fornitore del vettore energetico; in caso questo non fosse possibile, si può utilizzare una contabilizzazione di tipo sia diretto che indiretto (poco usato).

### Contabilizzazione diretta

Nel caso di un generatore a combustione interna (caldaia, pompa di calore ad assorbimento GAHP) si può installare uno o più contatori di energia termica <sup>7</sup> a valle del generatore e del circuito di alimentazione dell'accumulo dell'ACS, oppure nel caso della pompa di calore elettrica si può installare un contatore di energia elettrica dedicato.

### Contabilizzazione indiretta

Nel caso indiretto è possibile avere la stima dei consumi applicando le norme UNI in vigore. Il servizio di accesso ai dati in forma periodica deve essere conforme alla direttiva EED 2002/2018, attuata in Italia dal Dlgs 73/2020 "Modifiche all'articolo 1 del decreto legislativo n. 102 del 2014", art. 19 comma 1 che aggiunge l'allegato 9 al dlgs 102/14 smi, comma 2 secondo capoverso: ***"Dal 1° gennaio 2022, se sono stati installati contatori o contabilizzatori di calore leggibili da remoto, le informazioni sulla fatturazione o sul consumo basate sul consumo effettivo o sulle letture dei contabilizzatori di calore sono fornite agli utenti finali almeno una volta al mese. Esse possono altresì essere rese disponibili via Internet e aggiornate con la massima frequenza consentita dai dispositivi e dai sistemi di misurazione utilizzati"***.

- Unità immobiliare singola in condominio

Nel caso in esame, consideriamo un edificio condominiale in cui le diverse UI <sup>8</sup> sono contabilizzate tramite contatori o contabilizzatori di energia termica.

### Contabilizzazione diretta

Nel caso di utilizzo di contatori diretti (CET) per ogni UI (chiamate anche cassette/box di contabilizzazione), il sistema di telelettura dell'edificio deve raccogliere tutti i contatori con un concentratore (in genere tramite bus filare o wireless) e mandarli in un sistema cloud, oppure ogni UI potrebbe avere il proprio sistema autonomo di lettura da remoto. La soluzione ottimale è che tutto il condominio abbia un unico sistema tramite cloud per ottimizzare i costi di remotizzazione ed automatizzare anche i costi di ripartizione delle spese dei servizi di riscaldamento/raffrescamento e ACS.

### Contabilizzazione indiretta

Nel caso le UI abbiamo la contabilizzazione indiretta tramite contabilizzatori (i ripartitori EN 834 o i totalizzatori di inserzione pesati EN 11388 o EN 9019), si deve installare un sistema di lettura da remoto tramite concentratore ed invio dei dati in cloud, così da avere i dati di consumo in un unico punto e disporre del servizio di lettura da remoto <sup>9</sup>. Il servizio di accesso ai dati in forma periodica deve essere conforme alla direttiva EED 2002/2018, attuata in Italia dal Dlgs 73/2020 "Modifiche all'articolo 1 del decreto legislativo n. 102 del 2014", art. 19 comma1 che aggiunge l'allegato 9 al dlgs 102/14 smi, comma 2 secondo capoverso:

---

<sup>7</sup> CET, chiamato anche integratore, misuratore o calcolatore di energia termica

<sup>8</sup> unità immobiliari

<sup>9</sup> AMI, automatic meter infrastructure [https://en.wikipedia.org/wiki/Smart\\_meter#Advanced\\_Metering\\_Infrastructure](https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_meter#Advanced_Metering_Infrastructure)

---

*“Dal 1° gennaio 2022, se sono stati installati contatori o contabilizzatori di calore leggibili da remoto, le informazioni sulla fatturazione o sul consumo basate sul consumo effettivo o sulle **letture dei contabilizzatori di calore sono fornite agli utenti finali almeno una volta al mese**. Esse possono altresì essere rese disponibili via Internet e aggiornate con la massima frequenza consentita dai dispositivi e dai sistemi di misurazione utilizzati”.*

Questo vale anche per la contabilizzazione dell'ACS (ove presente).

Per il raffrescamento bisogna chiedere il servizio al fornitore del sistema di climatizzazione estivo.

## 7. Telegestione

### **Con riferimento a quanto richiesto al punto b) del testo del DM 6.8.20:**

- Caso edificio unifamiliare

In questo caso è necessario che l'utente finale abbia accesso ai dati di regime attuale del suo impianto (comfort, ridotto, antigelo, ecc.), tramite una connessione digitale (es. Web, SMS, app, ...). Inoltre, l'utente deve poter leggere anche i dati termogrometrici del suo impianto o zone.

- Caso UI in condominio con impianto centralizzato

In questo caso, oltre a quanto previsto per l'edificio unifamiliare, è necessario che il manutentore possa controllare a distanza lo stato di funzionamento dell'impianto centralizzato: regime di funzionamento, parametri di regolazione (climatica, parametri PID, ottimizzatore, ecc.), allarmi (blocco generatore, mancato raggiungimento della temperatura voluta di mandata, blocco circolatore, ecc.). Quanto detto può avvenire tramite web, software dedicati come SCADA, ecc.

### **Con riferimento a quanto richiesto al punto c) del testo del DM 6.8.20:**

- Caso edificio unifamiliare

L'utente finale deve poter modificare il regime di funzionamento della propria UI o di una zona di essa, da spento o antigelo a comfort o ridotto e viceversa, da remoto tramite web, app, SMS, ecc. (vedi sopra). Il regime deve poter essere programmato tramite orologio settimanale e giornaliero (es. temp. ambiente 20 dalle 8 alle 20 da lun. a ven., sempre a 20 gradi sab. e dom.)

- Caso UI in condominio con impianto centralizzato

Il gestore dell'impianto centralizzato deve poter interagire con i sistemi di generazione e distribuzione da remoto via SCADA/BMS da remoto. Il regime deve poter essere programmato tramite orologio settimanale, quello giornaliero dovrebbe essere già presente per norma (DPR 412/93, DM 74/2013).

## 8. Esempi applicativi

### 8.1 Villetta singola

Si prende in esame una villetta singola di 120m<sup>2</sup>, 4 zone climatiche + 2 bagni (totale 6 zone).

#### Situazione pre-intervento:

- caldaia murale a condensazione tradizionale
- Nessuna automazione esistente
- riscaldamento a pavimento (1 circuito per stanza)

#### Situazione post-intervento, in prospettiva richiesta di accesso al super bonus 110%:

- viene rifatto l'impianto di climatizzazione invernale prevedendo:
  - centrale termica con pompa di calore
  - fotovoltaico e accumulo elettrico
- nessuna modifica della rete di distribuzione e dei corpi emittenti che rimangono i pannelli a pavimento
- viene coibentato l'involucro tramite cappotto e cambio infissi (per abbassare al massimo la climatica)
- viene installato l'impianto di building automation (BACS), che comprende anche la gestione degli oscuranti

Degli interventi elencati, analizziamo di seguito in dettaglio le caratteristiche dell'impianto di building automation, con gestione degli oscuranti.

Si ricorda che sono ammissibili ai fini dell'intervento:

- fornitura e posa in opera di apparecchiature elettriche, elettroniche e meccaniche
- opere elettriche e murarie necessarie per l'installazione
- messa in funzione a regola d'arte

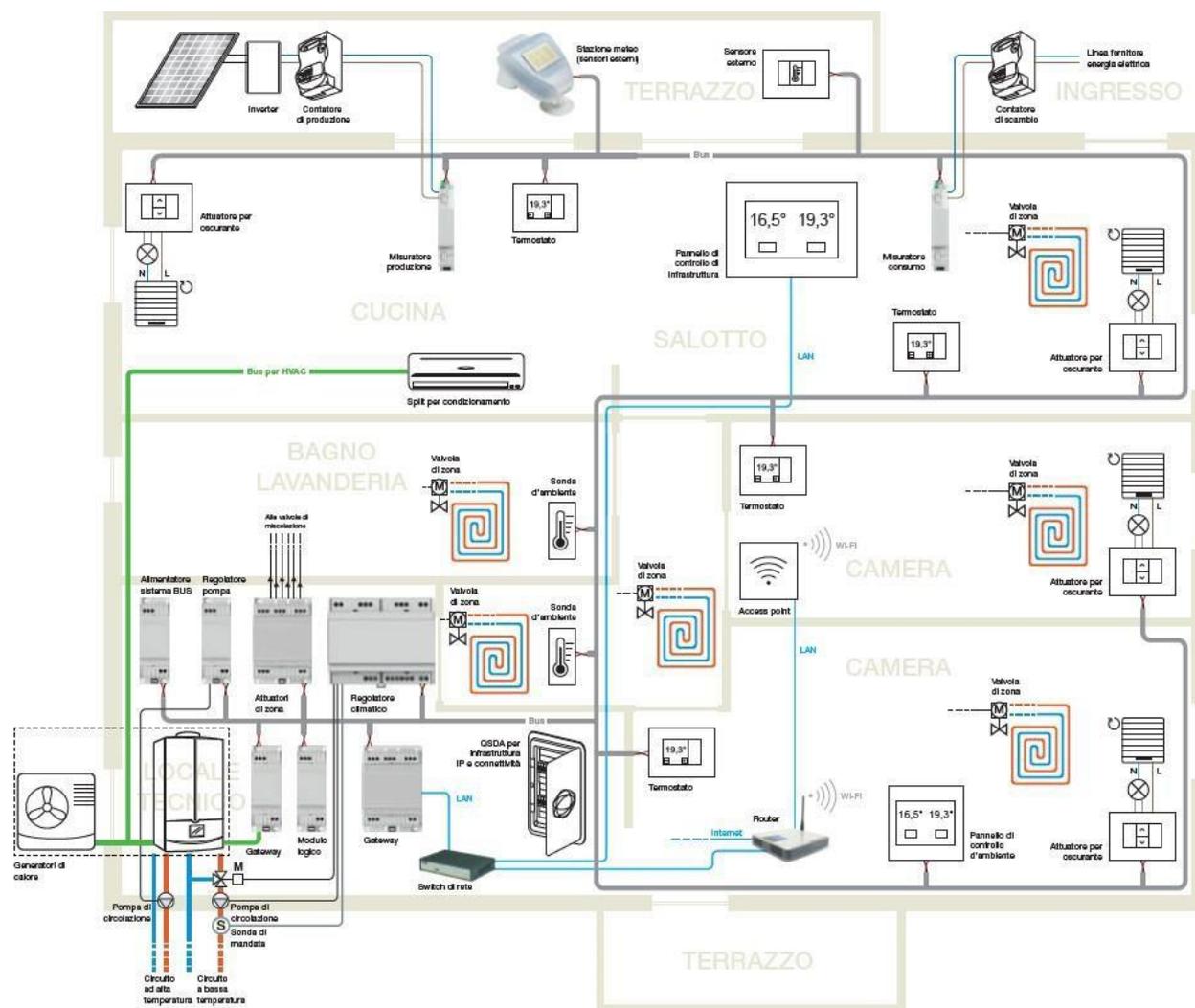
di sistemi di building automation degli impianti termici degli edifici.

In questo esempio sono quindi comprese le seguenti apparecchiature:

- Termostati
- Sonde e/o sensori di misura umidità, presenza, temperatura e luminosità
- Valvole e servomotori
- Attuatori e/o regolatori climatici
- Contabilizzatori e/o interfacce per la contabilizzazione
- Pannelli di controllo e supervisor domestici
- Alimentatori, dispositivi di sistema, accessori d'installazione
- Gateway per la connettività da remoto
- Tutte le opere elettriche e murarie necessarie per la realizzazione del cablaggio

È necessaria anche la connettività di rete, realizzata o tramite cablaggio (FTTC, FTTH, ADSL, ETH, ecc.) oppure wireless (GSM, WIFI, WIMAX, LpWan, ecc.), che generalmente richiedono un canone. Questo costo non può essere compreso nel massimale delle spese ammissibili, ma deve essere presente, non tanto per la conformità alla UNI EN ISO 52120-1, ma per ottemperare alle disposizioni descritte nel DM ai punti a, b e c.

Con riguardo alle funzioni di gestione e controllo, realizzate dal BACS, con riferimento agli impianti controllati di cui alla UNI EN ISO 52120-1, di seguito l'implementazione delle automazioni ai fini del raggiungimento della Classe B e relativo schema di impianto.



Funzione UNI EN ISO 52120-1	Classe B (minimo) residenziale	<u>Implementazione della funzione nel caso di esempio</u>
1.1 Controllo dell'emissione	<p>3: Controllo di ogni ambiente con comunicazione tra controllori e HBES/BACS.</p> <p>(*) Nota: per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a bassa temperatura), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio.</p> <p><b>Descrizione</b> Ogni stanza o emettitore deve avere un regolatore con comunicazione digitale (filare o Wireless) in grado di regolare la temperatura e comunicare lo stato di funzionamento dell'organo controllato (apertura della valvola, velocità del ventilatore, ecc.) ad un supervisore e ricevere la temperatura voluta o il programma giornaliero o settimanale.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.1.4</b> il regolatore di cui sopra deve poter operare a seconda della presenza o meno degli occupanti della stanza o zona.</p>	<p><i>Per ogni corpo scaldante viene installata una valvola con relativo servomotore pilotata da un attuatore e/o regolatore d'ambiente (termostato) che comunica con un sistema di controllo BACS</i></p> <p><i>I dati da intercomunicare sono come minimo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>il setpoint impostato dall'utente</i></li> <li>● <i>il valore misurato dalla sonda ambiente,</i></li> <li>● <i>lo stato della valvola.</i></li> </ul> <p><i>La classe A può essere raggiunta con un sensore di presenza, oppure con un dispositivo che può essere facilmente utilizzato dall'utenza per segnalare la presenza. Se l'inerzia termica dei radiatori è elevata, la classe A può anche essere raggiunta senza rilevazione di presenza.</i></p>
1.2 Controllo dell'emissione di strutture edili termo-attive (TABS)	<p>2: Controllo automatico centrale avanzato</p> <p>Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia.</p> <p><b>Descrizione</b> Se l'impianto ha come emissione i pannelli radianti (a pavimento, a soffitto, oppure a parete) la regolazione può essere centralizzata. Le zone devono essere regolate per mantenere la minima temperatura dell'intervallo di comfort.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.2.3</b> la regolazione deve tenere conto anche della temperatura ambiente interna e/o operare ad intermittenza intervenendo sui tempi di funzionamento della pompa di circolazione.</p>	<p><i>L'implementazione della funzione richiede una collaborazione stretta tra il professionista elettrico e quello termotecnico. Per gli aspetti progettuali si rimanda alla Guida CEI 205-18. Trattasi di una strategia di controllo automatico autoregolante (1) delle zone dotate di sistemi radianti (TABS) che soddisfa i seguenti requisiti:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Temperatura "ottimale", in maniera tale da rispettare le esigenze di comfort interno (definite dal set-point impostato a livello di zona). Per "ottimale" si intende che la temperatura di tutti i locali appartenenti ad una specifica zona servita dai sistemi radianti (TABS) si mantiene all'interno dell'intervallo di comfort e, al contempo, risulta la più bassa possibile al fine di ridurre il fabbisogno di riscaldamento;</i></li> <li>- <i>Per sistemi radianti utilizzati sia per riscaldamento che per raffrescamento la commutazione estate/inverno viene fatta considerando non solo la temperatura esterna ma anche, almeno indirettamente, l'effetto degli</i></li> </ul>

		<p>apporti termici (solari e interni).  La classe <b>A</b> (opzionale) può essere raggiunta.  Il controllo è gestito mediante software installato nel controllore (1).</p>
<p>1.3: Controllo della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)</p>	<p>2: Regolazione in base alla richiesta  <b>Descrizione</b>  La temperatura di mandata del termovettore deve tenere conto sia della temperatura esterna sia di altri parametri che esprimono il carico istantaneo dell'impianto come, ad esempio, le temperature ambiente (detta anche autorità ambiente o termoregolazione avanzata).</p>	<p><i>Il sistema di controllo deve essere connesso in rete in modo da tenere conto sia della temperatura esterna ma anche ad esempio della o delle temperature ambiente e a seconda di questo dato la regolazione sia di temperatura sia di portata deve essere modificata in modo da migliorare i rendimenti (la più bassa temperatura e portata possibile).</i></p>
<p>1.4: Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti</p>	<p>2: pompe multistadio (pompa controllata da controllore multistadio)  <b>Descrizione</b>  La pompa di circolazione deve poter avere diverse velocità  <b>Classe A (opzionale) 1.4.3</b>  La pompa di circolazione deve essere a giri variabili a seconda di sensori interni o esterni (Dt, Dp, 0..10V, ecc.)</p>	<p><i>Le pompe di distribuzione devono essere a giri variabili per poter avere diverse velocità a seconda del carico.</i></p>
<p>1.4a</p>	<p>Non applicabile in quanto i corpi scaldanti sono più di 10</p>	
<p>1.5: Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione</p>	<p>2: Controllo automatico con partenza /arresto ottimizzato  <b>Descrizione</b>  Il regolatore ambiente di zona deve avere un orologio con fasce orarie e la funzione di ottimizzatore.  <b>Classe A (opzionale) 1.5.3</b>  Il regolatore deve tenere conto anche della richiesta di energia delle utenze, modificando di conseguenza la temperatura e/o la portata del termovettore.</p>	<p><i>La regolazione di ogni zona deve poter essere programmata con degli orari di funzionamento. Il sistema di regolazione deve tenere conto dei parametri necessari alla gestione ottimizzata dell'impianto.</i></p>

1.6: Controllo del generatore locale (combustione) e del	2: Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, ad esempio in funzione della temperatura dell'acqua di ritorno	<i>Vedi commento 1.5</i>
Teleriscaldamento (scambiatore)	<b>Descrizione</b> Il regolatore climatico deve tenere conto del carico delle utenze tramite la connessione alla rete.	
1.7: Controllo del generatore per le pompe di calore	2: Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda <b>Descrizione</b> Il regolatore climatico deve tenere conto del carico delle utenze tramite la connessione alla rete.	<i>vedi commento 1.5</i>
1.8: Controllo generatore riscaldamento (unità esterna)	1: Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda <b>Descrizione</b> Controllo a gradini del generatore in funzione del carico e della domanda. <b>Classe A (opzionale) 1.8.2</b> Controllo variabile del generatore in funzione del carico e della domanda.	<i>I generatori devono essere modulabili in potenza o temperatura, tramite contatti (analog/digital inputs) in logica cablata, oppure con connessione digitale.</i>
1.9: Sequenziamento di diversi generatori	2: Priorità basate su liste dinamiche (basate sull'efficienza corrente del generatore e capacità di generazione) <b>Descrizione</b> In caso di sequenza di generatori la lista di attivazione deve essere dinamica e non solo statica (es blocchi, ore di funzionamento, maggiore rendimento). <b>Classe A (opzionale) 1.9.3</b> La lista deve essere predittiva (per es. a seconda del carico, della temperatura esterna prevista, ecc.)	<i>Il sistema di regolazione deve poter decidere quale generatore (tra caldaia e PDC) abilitare a seconda di diversi parametri (temperatura esterna, carico istantaneo, disponibilità di FER, stato di blocco di un generatore, ecc.)</i>

1.10: Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)	2: Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico <b>Descrizione</b> In caso di accumulo di acqua tecnica il carico deve essere fatto sulla base della richiesta prevista delle utenze servite.	<i>Funzione non applicabile in quanto accumulo non presente.</i>
---	--	--

Nell'esempio in esame e, nell'ipotesi di implementazione del sistema in conformità alle funzioni in classe B sopra descritte, di seguito elenco delle apparecchiature/dispositivi il cui costo è ammissibile alla richiesta di detrazione:

- 4 Termostati da incasso con display e regolazione utente, con relativi accessori per l'installazione (supporto, placca, scatola da incasso).
- 2 Sonde ambiente senza display utente e regolazione locale, da incasso con relativi accessori per l'installazione (supporto, placca, scatola da incasso).
- 1 Sensore temperatura esterna, da incasso con relativi accessori per l'installazione (supporto, placca, scatola da incasso).
- 1 Stazione metereologica per la misurazione di vari parametri ambientali esterni (luminosità, umidità, pressione e velocità del vento).
- 4 Comandi con attuatori per la movimentazione ed il controllo manuale e automatico degli oscuranti, da incasso con relativi accessori per l'installazione (supporto, placca, scatola da incasso).
- 2 attuatori da 4 uscite per le servo valvole delle zone radianti, da barra DIN.
- 1 contabilizzatore/misuratore di consumi (di tipo diretto/indiretto) e produzione FER, da barra DIN, oppure un Dispositivo Utente in presenza del nuovo Open Meter 2G.
- 1 regolatore climatico per impianti termici evoluti, da barra DIN.
- 1 modulo logico per l'implementazione delle funzioni evolute della EN ISO 52120-1 Classe B, da barra DIN.
- 1 attuatore per la pompa di circolazione della mandata, da barra DIN.
- 1 gateway HVAC per integrazione e controllo delle macchine termiche, da barra DIN.
- 1 gateway IP per la connessione ad Internet ed il monitoraggio/controllo dell'impianto da remoto.
- 2 pannelli di infrastruttura per il controllo e la supervisione del sistema BACS, connessi al bus e/o via cavo ethernet, da parete (non sono ammessi prodotti consumer quali tablet e PC).
- 1 alimentatore bus, da barra DIN.
- 1 matassa di cavo bus, per posa in corrugato.
- 1 centralino da incasso QDSA per l'installazione dei prodotti DIN e degli apparati del sistema BACS e per i prodotti di networking per la connessione ad Internet (non compresi interruttori di protezione e sicurezza, nonché gli apparati attivi per la connettività, quali router ADSL e/o su rete cellulare).

Opzionale, per il raggiungimento della classe A e non indicato nello schema:

- 2 Sensori presenza da incasso, con relativi accessori per l'installazione (supporto, placca, scatola da incasso).

Nell'esempio riportato i prodotti sono da incasso, ma possono essere rimpiazzati da equivalenti a parete.

Si ricorda che, in base al D.M. Requisiti ecobonus 5.10.2020 – Allegato B, per gli impianti di building automation nelle unità abitative è ammessa una detrazione massima pari a € 15.000. Le limitazioni introdotte dal DDL Bilancio 2025 potrebbero stabilire un limite in funzione del reddito/figli della persona fisica.

In termini di risparmi energetici, per l'implementazione della classe B in impianti di tipo residenziale si stima un risparmio di energia termica utile del 12% (v. BAC Factor UNI EN ISO 52120-1).

- Asseverazione per l'esempio in esame

		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
<b>1</b>	<b>CONTROLLO DEL RISCALDAMENTO</b>								
1.1	Controllo dell'emissione								
	Il sistema di regolazione è installato sul terminale o nell'ambiente; Con la funzione 1.1.1 possono essere regolati diversi ambienti								
	0	Nessun controllo automatico							
	1	Controllo automatico centrale Un controllo unico agisce sia sul generatore, sia distribuzione; ad esempio, tramite controllore climatico in accordo con EN 12098-1 o EN 12098-3							
	2	Controllo di ogni ambiente mediante valvole termostatiche o controllori elettronici							
<b>X</b>	3	Controllo di ogni ambiente con comunicazione tra controllori e HBES/BACS. (* Nota: per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a bassa temperatura), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio.							
	4	Controllo di ogni ambiente con comunicazione e rilevazione di presenza di persone. Nota: Sono esclusi gli impianti a elevata inerzia termica (con massa termica rilevante). Ad esempio: riscaldamento a pavimento, a parete, ecc....							
1.2	Controllo dell'emissione di strutture edili termo-attive (TABS)								
	0	Nessun controllo automatico							
	1	Controllo automatico centralizzato. È un controllo di tipo climatico effettuato sulla media temporale della temperatura esterna (ad esempio delle ultime 24 ore).							
<b>X</b>	2	Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia.							
	3	Controllo automatico centrale avanzato con operazione intermittente e/o basata sulla rilevazione della temperatura ambiente. Come funzione 2 con l'aggiunta di: - funzionamento intermittente temporizzato e/o - dipendente dalla temperatura ambiente							
1.3	Controllo della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)								
	Una funzione simile può essere utilizzata per il controllo delle reti di riscaldamento elettrico diretto								
	0	Nessun controllo automatica							
	1	Compensazione con la temperatura esterna							
<b>X</b>	2	Regolazione in base alla richiesta							
1.4	Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete								
	0	Nessun controllo automatico							
	1	Controllo accensione spegnimento							
	2	Pompe multistadio (pompa controllata da controllore multistadio)							
<b>X</b>	3	Pompe a velocità variabile basata su sensori interni (alla pompa).							
	4	Pompe a velocità variabile basata su sensori esterni (alla pompa).							

			Definizione delle classi								
			Residenziale				Non residenziale				
			D	C	B	A	D	C	B	A	
1.4a	NA	Bilanciamento idronico della distribuzione del calore (incluso il contributo al bilanciamento in emissione)									
NA	X <10	Il bilanciamento idronico è applicato in emissione o ad un gruppo di emettitori maggiore di 10									
	0	Nessun bilanciamento									
	1	Bilanciamento statico per emettitore senza bilanciamento di gruppo									
	2	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento statico di gruppo									
	3	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo									
	4	Bilanciamento dinamico per emettitore									
1.5	Controllo intermittente dell'emissione e/o della distribuzione										
		Un solo controllore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione									
	0	Nessun controllo automatico									
	1	Controllo automatico con programma orario fisso									
	X 2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato									
	3	Controllo automatico con valutazione della richiesta									
1.6	Controllo del generatore locale (combustione) e del teleriscaldamento (scambiatore)										
	0	Controllo a temperatura costante									
	1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna									
	X 2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, ad esempio in funzione della temperatura dell'acqua di ritorno									
1.7	Controllo del generatore per le pompe di calore										
	0	Controllo a temperatura costante									
	1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna									
	X 2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico o della richiesta, es. in dipendenza della temperatura di set-point dell'acqua di riscaldamento									
1.8	Controllo generatore riscaldamento (unità esterna)										
	0	Controllo on-off del generatore di riscaldamento									
	X 1	Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda									
	2	Controllo variabile del generatore in funzione del carico o della domanda									
1.9	Sequenziamento di diversi generatori										
		Si può applicare sia per generatori di diversa taglia e/o fonti di energia rinnovabile									
	0	Priorità basate sul tempo di funzionamento									
	1	Priorità basate su liste (es. priorità delle pompe di riscaldamento o dei bollitori di acqua calda)									
	X 2	Priorità basate su liste dinamiche (basate sull'efficienza corrente del generatore e capacità di generazione)									
	3	Priorità basate su liste dinamiche (come 1.9.2) e sulla predizione del carico									

		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
<b>1.10 Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)</b>									
		Il sistema TES è parte del sistema di riscaldamento.							
	0	Accumulo continuo							
	1	Accumulo controllato da due sensori							
	2	Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico							

**NOTE**

Funzioni di regolazione non applicabili:

La funzione 1.4a non è applicabile in quanto i corpi emittenti sono meno di 10

La funzione 1.10 non è applicabile in quanto l'accumulo non è presente

Funzioni installate:

		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
<b>6</b>	<b>CONTROLLO DELLE SCHERMATURE SOLARI</b>								
6.1 controllo delle schermature solari									
Le schermature solari permettono di proteggere da riscaldamento ed abbagliamento causati dai raggi solari.									
	0	Azionamento manuale							
	1	Azionamento motorizzato con comando manuale							
<b>X</b>	2	Azionamento motorizzato con comando automatico							
	3	Regolazione combinata illuminazione/schermature solari /HVAC con rilevazione di presenza.							

**NOTE**

Funzioni di regolazione installate:

6.1.2

### DATI INTERVENTO

Regione: Lombardia .....

Comune: Milano .....

Indirizzo: Via Roma 3 .....

Piano: .....

Interno: .....

### DESCRIZIONE INTERVENTO

Dettagli del progetto:	Nuovo edificio	<input type="checkbox"/>
	Ristrutturazione edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
	Modifica BACS pre-esistente	<input type="checkbox"/>
	Altro (vedi note e specificazioni aggiuntive):.....	<input type="checkbox"/>

#### Note e specificazioni aggiuntive:

Il servizio di raffrescamento non viene considerato perché viene realizzato solo con sistema a split e, quindi, considerato nella funzione condizionamento. *(E' sempre buona norma motivare le esclusioni di servizi tecnici, oltre alle proprie considerazioni).*

Destinazione d'uso:	Residenziale	<b>X</b>
	Non residenziale	<input type="checkbox"/>
Oggetto dell'attestato:	Intero edificio	<b>X</b>
	Unità immobiliare	X
	Gruppo di unità immobiliari	<input type="checkbox"/>

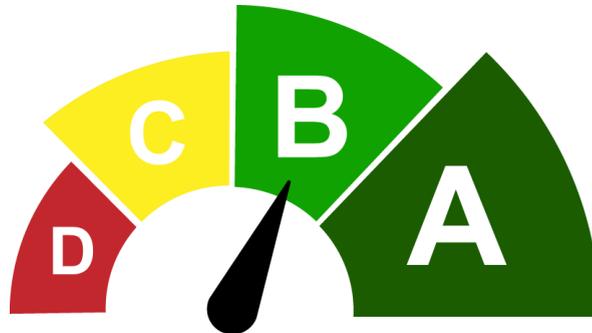
Servizi:		Presente	Asseverato
	Riscaldamento	<b>X</b>	<b>X</b>
	Raffrescamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Produzione acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ventilazione meccanica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Condizionamento dell'aria	<b>X</b>	<b>X</b>
	Illuminazione	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>
	Schermature solari	<b>X</b>	<b>X</b>
	Gestione tecnica delle abitazioni e degli edifici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

In qualità di soggetto responsabile dell'asseverazione del sistema BACS, consapevole di assumere la qualifica di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli artt. 359 e 481 del Codice Penale

- ✓ vista la UNI EN ISO 52120-1;
- ✓ visto il sistema BACS installato;
- ✓ considerati i soli servizi e le sole funzioni di regolazione pertinenti ai sensi del punto 5.3 della UNI/TS 11651;
- ✓ esaminate le funzioni di regolazione pertinenti e le funzioni di regolazione operative di cui al prospetto A.1;

**ASSEVERO che**

**il sistema BACS è conforme ai requisiti della classe di efficienza B in conformità alla UNI EN ISO 52120-1**



Nome (in stampatello): Mario Rossi .....

Posizione: Progettista .....

In nome e per conto di: Giovanni Verdo .....

Indirizzo: Via Trieste 33 Milano .....

Data: ..... Firma: .....

## 8.2 Condominio con 10 UI

Si prende in esame un condominio costituito da n. 10 appartamenti, con rete di distribuzione classica a montanti e contabilizzazione indiretta secondo norme UNI EN 834 (Ripartitori) e/o UNI 11388.

### **Situazione post-intervento, in prospettiva richiesta di accesso al Superbonus (secondo l'aliquota applicabile):**

- viene rifatto l'impianto di climatizzazione invernale prevedendo:
  - caldaia;
  - pompa di calore (ibrido costruito in centrale termica);
  - fotovoltaico e accumulo elettrico;
- nessuna modifica della rete di distribuzione (colonne montanti classiche) e dei corpi emittenti che rimangono i radiatori esistenti;
- viene coibentato l'involucro tramite cappotto e cambio infissi (per abbassare al massimo la climatica);
- viene installato l'impianto di building automation (BACS).

È opportuno premettere che la scelta installativa di un impianto BACS consente anche di ottemperare all'obbligo di termoregolazione e contabilizzazione del calore, previsto nei condomini dotati di impianto centralizzato, ai sensi del D.Lgs. 102/2014 e smi. Tale prescrizione, in alcuni casi elusa avvalendosi di una relazione di esenzione ai sensi dell'art. 9 comma c) e d) del D.Lgs 102, va invece obbligatoriamente corrisposta, nel rispetto del D.M 26.6.2015 "Requisiti minimi", laddove si voglia accedere al Superbonus (per l'aliquota applicabile).

Quanto sopra è a maggior ragione funzionale al rispetto delle prescrizioni individuate dal D.Lgs. 14 luglio 2020, n. 73, di attuazione della direttiva 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, decreto nazionale che a sua volta modifica lo stesso D.Lgs. 102/2014. Si ricorda infatti che, nello specifico il neo Allegato 9 del D.Lgs. 102/2014 prevede che *"Dal 1° gennaio 2022, se sono stati installati contatori o contabilizzatori di calore leggibili da remoto, le informazioni sulla fatturazione o sul consumo basate sul consumo effettivo o sulle letture dei contabilizzatori di calore sono fornite agli utenti finali almeno una volta al mese."*

Degli interventi prima elencati, analizziamo di seguito in dettaglio le caratteristiche dell'impianto di building automation, con gestione degli oscuranti.

Si ricorda che sono ammissibili ai fini dell'intervento:

- fornitura e posa in opera di apparecchiature elettriche, elettroniche e meccaniche;
- opere elettriche e murarie necessarie per l'installazione;
- messa in funzione a regola d'arte.

Non è compreso, tra le spese ammissibili, l'acquisto di dispositivi che permettono di interagire da remoto con le predette apparecchiature, quali telefoni cellulari, tablet e personal computer o dispositivi simili comunque denominati.

In questo esempio sono comprese le seguenti apparecchiature:

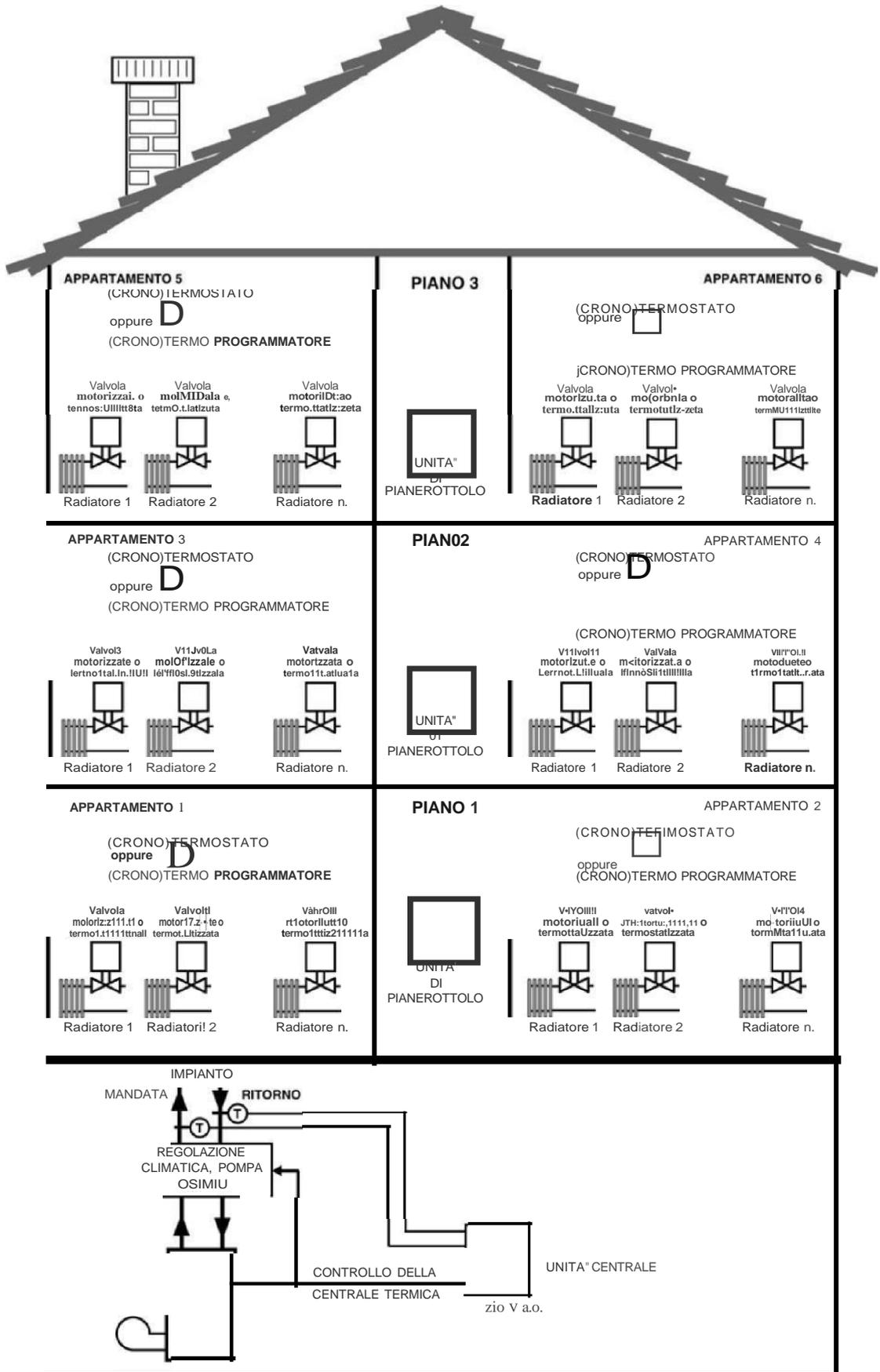
- valvole;
- attuatori;
- concentratori di piano;
- concentratore di Centrale Termica;
- alimentatori;
- modem/router;
- tutti le opere elettriche e murarie necessarie per la realizzazione del cablaggio.

È necessaria anche la connettività di rete, realizzata o tramite cablaggio (FTTC, FTTH, ADSL, ETH, ecc.) oppure wireless (GSM, WIFI, WIMAX, LpWan, ecc.), che generalmente richiedono un canone.

Questo costo non può essere compreso nel massimale delle spese ammissibili, ma deve essere presente, non tanto per la conformità alla UNI EN ISO 52120-1, ma per ottemperare alle disposizioni descritte nel DM ai punti a, b e c.

Si evidenzia che, con riferimento alla potenziale applicazione del BACS nella singola UI, ad esempio per la gestione e controllo dell'impianto di raffrescamento esistente, tale intervento, "trainato" dall'intervento primario sopra descritto, beneficia anch'esso del superbonus per l'aliquota applicabile. Per gli aspetti implementativi far riferimento al modello del primo esempio: villetta singola.

Con riguardo alle funzioni di gestione e controllo, realizzate dal BACS, con riferimento agli impianti controllati di cui alla UNI EN ISO 52120-1 di seguito l'implementazione delle automazioni ai fini del raggiungimento della Classe B e relativo schema di impianto.



schema di principio di un sistema in classe B

Funzione UNI EN ISO 52120-1	Classe B (minimo) residenziale	<u>Implementazione della funzione nel caso di esempio</u>
<p>1.1 Controllo dell'emissione</p>	<p>3: Controllo di ogni ambiente con comunicazione tra controllori e HBES/BACS.            (*) Nota: per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a bassa temperatura), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio.</p> <p><b>Descrizione</b>            Ogni stanza o emettitore deve avere un regolatore con comunicazione digitale (filare o wireless) in grado di regolare la temperatura e comunicare lo stato di funzionamento dell'organo controllato (apertura della valvola, velocità del ventilatore, ecc.) ad un supervisore e ricevere la temperatura voluta o il programma giornaliero o settimanale.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.1.4</b>            il regolatore di cui sopra deve poter operare a seconda della presenza o meno degli occupanti della stanza o zona.</p>	<p><i>Per ogni radiatore, in ogni UI, viene installata una valvola completa di regolatore e comunicazione digitale (filare o wireless) che comunica con un sistema di controllo BACS.</i></p> <p><i>I dati da intercomunicare sono come minimo,</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>il setpoint impostato dall'utente</i></li> <li>● <i>il valore misurato dalla sonda ambiente,</i></li> <li>● <i>lo stato della valvola,</i></li> <li>● <i>i consumi secondo la norma applicata</i></li> </ul> <p><i>La Classe A può essere raggiunta con un sensore di presenza, oppure con un dispositivo che può essere facilmente utilizzato dall'utenza per segnalare la presenza. Se l'inerzia termica dei radiatori è elevata, la classe A può anche essere raggiunta senza rilevazione di presenza.</i></p>
<p>1.2 Controllo dell'emissione di strutture edili termo-attive (TABS)</p>	<p>2: Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia.</p> <p><b>Descrizione</b>            Se l'impianto ha come emissione i pannelli radianti (a pavimento, a soffitto, oppure a parete) la regolazione può essere centralizzata. Le zone devono essere regolate per mantenere la minima temperatura dell'intervallo di comfort.</p>	<p><i>In questo caso questa funzione non è applicabile.</i></p>

	<p><b>Classe A (opzionale) 1.2.3</b> la regolazione deve tenere conto anche della temperatura ambiente interna e/o operare ad intermittenza intervenendo sui tempi di funzionamento della pompa di circolazione</p>	
1.3: Controllo della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)	<p>2: Regolazione in base alla richiesta <b>Descrizione</b> La temperatura di mandata del termovettore deve tenere conto sia della temperatura esterna sia di altri parametri che esprimono il carico istantaneo dell'impianto come, ad esempio, le temperature ambiente (detta anche autorità ambiente o termoregolazione avanzata).</p>	<i>Il sistema di controllo BACS deve essere connesso in rete in modo da tenere conto sia della temperatura esterna ma anche ad esempio della o delle temperature ambiente e – a seconda di questo dato – la regolazione sia di temperatura sia di portata devono essere modificati in modo da migliorare i rendimenti (la più bassa temperatura e portata possibile)</i>
1.4: Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti	<p>2: Pompe multistadio (pompa controllata da controllore multistadio). <b>Descrizione</b> La pompa di circolazione deve poter avere diverse velocità. <b>Classe A (opzionale) 1.4.3</b> La pompa di circolazione deve essere a giri variabili a seconda di sensori interni o esterni (Dt, Dp, 0..10V, ecc.)</p>	<i>Le pompe di distribuzione devono essere a giri variabili, per poter avere diverse velocità a seconda del carico.</i>
1.4.a Bilanciamento idronico della distribuzione del calore (incluso il contributo al bilanciamento in emissione) Applicabile solo se i corpi scaldanti o emettitori sono più di 10 nell'impianto o nella singola mandata	<p>3: Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo <b>Descrizione</b> Tutti i corpi scaldanti devono avere una valvola di limitazione della portata massima (detentore oppure valvola termostattabile con regolazione della portata massima), inoltre le colonne montanti devono essere dotate di valvola di bilanciamento con controllo della differenza di pressione della colonna. <b>Classe A (opzionale) 1.4a.4</b></p>	<i>Si installano delle valvole di controllo del Dp ai capi delle colonne montanti dell'edificio</i>

climatica	Ogni emettitore deve essere dotato di valvola con controllo di portata indipendente dalla pressione (per es. PICV)	
1.5: Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione	<p>2: Controllo automatico con partenza /arresto ottimizzato.</p> <p><b>Descrizione</b> Il regolatore ambiente, di zona o della rete di distribuzione, deve avere un orologio con fasce orarie e la funzione di ottimizzatore.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.5.3</b> Il regolatore deve tenere conto anche della richiesta di energia delle utenze, modificando di conseguenza la temperatura e/o la portata del termovettore.</p>	<i>La regolazione di ogni zona deve poter essere programmata con degli orari di funzionamento. Il sistema di regolazione deve tenere conto dei parametri necessari alla gestione ottimizzata dell'impianto.</i>
1.6: Controllo del generatore locale (combustione) e del Teleriscaldamento (scambiatore)	<p>2: Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, ad esempio in funzione della temperatura dell'acqua di ritorno.</p> <p><b>Descrizione</b> Il regolatore climatico deve tenere conto del carico delle utenze tramite BUS.</p>	<i>Vedi commento 1.5</i>
1.7: Controllo del generatore per le pompe di calore	<p>2: Controllo a temperatura variabile in funzione del carico.</p> <p><b>Descrizione</b> Il regolatore climatico deve tenere conto del carico delle utenze tramite BUS.</p>	<i>vedi commento 1.5</i>
1.8: Controllo generatore riscaldamento (unità esterna)	<p>1: Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda.</p> <p><b>Descrizione</b> Controllo a gradini del generatore in funzione del carico e della domanda.</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.8.2</b></p>	<i>I generatori devono essere modulabili in potenza o temperatura, tramite contatti (ingressi analogici) in logica cablata, oppure con connessione digitale BUS.</i>

	Controllo variabile del generatore in funzione del carico e della domanda	
1.9 Sequenziamento di diversi generatori	<p>2: Priorità basate su liste dinamiche (basate sull'efficienza corrente del generatore e capacità di generazione).</p> <p><b>Descrizione</b> In caso di sequenza di generatori la lista di attivazione deve essere dinamica e non solo statica (es blocchi, ore di funzionamento, maggiore rendimento).</p> <p><b>Classe A (opzionale) 1.9.3</b> La lista deve essere predittiva (per es. a seconda del carico, della temperatura esterna prevista, ecc.)</p>	<i>Il sistema di controllo deve poter decidere quale generatore (tra caldaia e PDC) abilitare a seconda di diversi parametri (temperatura esterna, carico istantaneo, disponibilità di FER, stato di blocco di un generatore, ecc.)</i>
1.10: Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)	<p>2: Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico.</p> <p><b>Descrizione</b> In caso di accumulo di acqua tecnica il carico deve essere fatto sulla base della richiesta prevista delle utenze servite.</p>	<i>Funzione non applicabile in quanto accumulo non presente</i>

Nell'esempio in esame e, nell'ipotesi di implementazione del sistema in conformità alle funzioni in classe B sopra descritte, di seguito elenco delle apparecchiature/dispositivi il cui costo è ammissibile alla richiesta di detrazione:

- sistema di controllo BACS;
- sonde, termostati di zona;
- valvole elettroniche sui radiatori;
- attuatori in generale;
- telecomandi;
- ripartitori di calore UNI EN 834 e/o contatori di energia termica EN 1434 o dispositivi per la contabilizzazione UNI 11388 o UNI 9019;
- concentratori e ripetitori di piano;
- concentratori di centrale termica;
- sonde e pozzetti di CT e sonda esterna;
- modem, router e repeater necessari per la realizzazione della connettività multimediale;
- alimentatori ausiliari;
- materiali di consumo per la realizzazione dei cablaggi di alimentazione dei vari componenti del sistema, per la realizzazione dell'infrastruttura del bus locale di comunicazione digitale (wired/wireless), batterie per l'alimentazione dei componenti autoalimentati;
- tutte le attività di installazione e collaudo idraulica ed elettrica in CT, vano scale ed appartamenti;
- dispositivi di controllo della CT e degli apparecchi connessi;
- interfacce di comunicazione con regolazione di CT.

Si ricorda che, in base al D.M. Requisiti ecobonus 5.10.2020 – Allegato B, per gli impianti di building automation per ogni unità abitativa è ammessa una detrazione massima pari a € 15.000, il massimo detraibile per metro quadro è di 60 euro. Le limitazioni introdotte dal DDL Bilancio 2025 potrebbero fissare un limite in funzione del reddito/numero di figli.

In termini di risparmi energetici, per l'implementazione della classe B in impianti di tipo residenziale si stima un risparmio di energia termica utile del 12% (v. BAC Factor UNI EN ISO 52120-1, allegato A).

#### • **Funzioni aggiuntive per la lettura consumi**

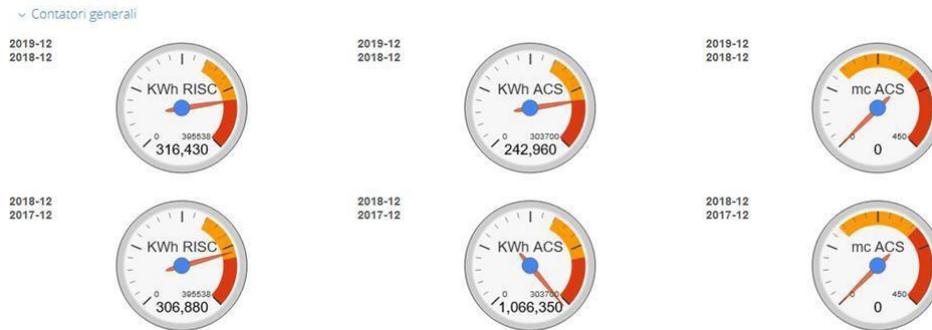
Contabilizzazione UNI 11388 (contabilizzatori o contatori di tempi di inserzione pesati)

Il sistema di contabilizzazione, integrato con il sistema di regolazione, deve poter essere interrogato dagli utenti in qualunque momento. I dati devono essere aggiornati mensilmente o con la massima frequenza consentita dai dispositivi e dai sistemi di misurazione utilizzati (finanche giornalmente). Serve un modem o router in grado di comunicare con un sistema cloud in cui i dati sono registrati ed aggiornati.

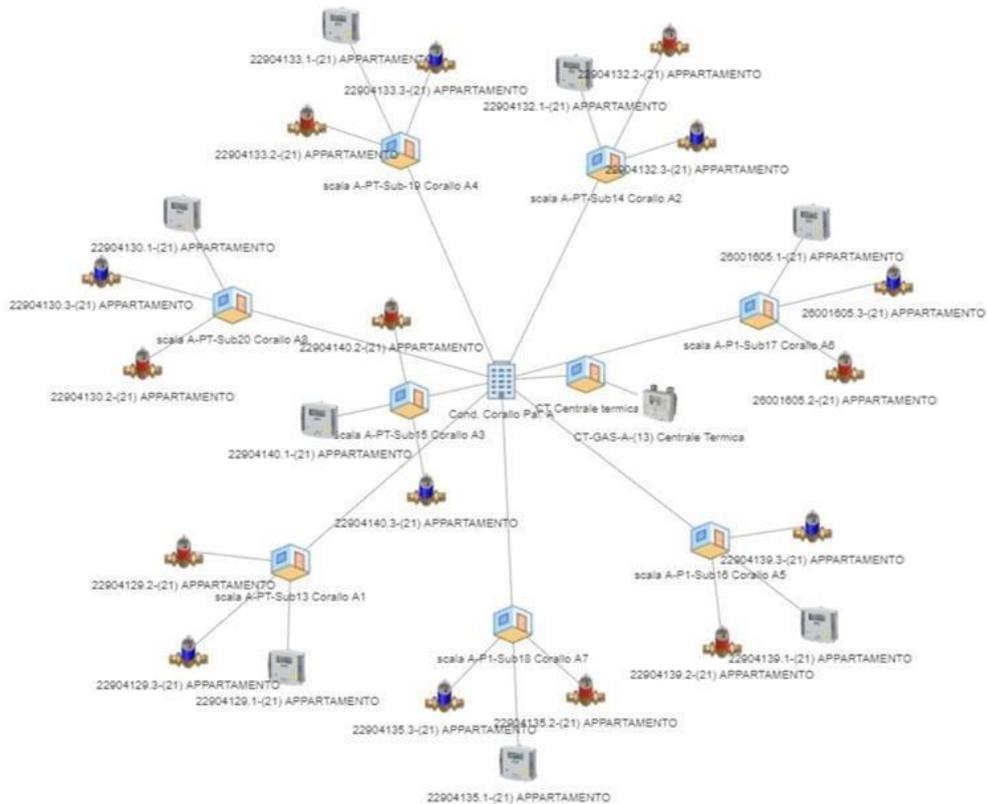
Contabilizzazione UNI EN 834 (ripartitori di calore, HCA).

I ripartitori devono essere letti da un concentratore, che indirizza in cloud i dati (sistema di lettura da remoto tipo AMI o cloud, no lettura walk-by o drive-by). Servono quindi sia i ripetitori che un concentratore con modem o router.

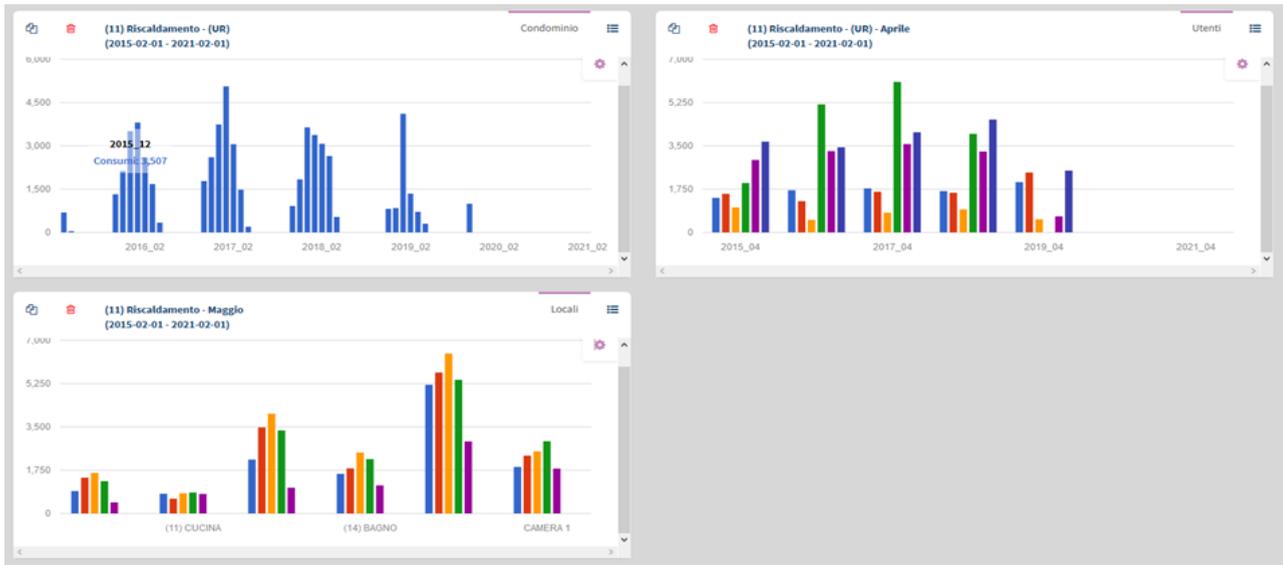
### Alcuni esempi di possibili schermate WEB:



### Contatori di energia termica e ACS



### Visione di insieme del condominio



Diagrammi dei consumi

• **Asseverazione per l'esempio in esame**

		Definizione delle classi								
		Residenziale				Non residenziale				
		D	C	B	A	D	C	B	A	
<b>1</b>	<b>CONTROLLO DEL RISCALDAMENTO</b>									
1.1	Controllo dell'emissione									
	Il sistema di regolazione è installato sul terminale o nell'ambiente; Con la funzione 1.1.1 possono essere regolati diversi ambienti									
	0	Nessun controllo automatico								
	1	Controllo automatico centrale Un controllo unico agisce sia sul generatore, sia distribuzione; ad esempio, tramite controllore climatico in accordo con EN 12098-1 o EN 12098-3								
	2	Controllo di ogni ambiente mediante valvole termostatiche o controllori elettronici								
<b>X</b>	3	Controllo di ogni ambiente con comunicazione tra controllori e HBES/BACS. (* Nota: per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a bassa temperatura), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio.								
	4	Controllo di ogni ambiente con comunicazione e rilevazione di presenza di persone. Nota: Sono esclusi gli impianti a elevata inerzia termica (con massa termica rilevante). Ad esempio: riscaldamento a pavimento, a parete, ecc....								
1.2	Controllo dell'emissione di strutture edili termo-attive (TABS) – <b>non applicabile</b>									
	0	Nessun controllo automatico								
	1	Controllo automatico centralizzato. È un controllo di tipo climatico effettuato sulla media temporale della temperatura esterna (ad esempio delle ultime 24 ore).								
	2	Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia.								
	3	Controllo automatico centrale avanzato con operazione intermittente e/o basata sulla rilevazione della temperatura ambiente. Come funzione 2 con l'aggiunta di: - funzionamento intermittente temporizzato e/o - dipendente dalla temperatura ambiente								
1.3	Controllo della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)									
	Una funzione simile può essere utilizzata per il controllo delle reti di riscaldamento elettrico diretto									
	0	Nessun controllo automatico								
	1	Compensazione con la temperatura esterna								
<b>X</b>	2	Regolazione in base alla richiesta								
1.4	Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti									
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete									
	0	Nessun controllo automatico								
	1	Controllo accensione spegnimento								
	2	Pompe multistadio (pompa controllata da controllore multistadio)								
<b>X</b>	3	Pompe a velocità variabile basata su sensori interni (alla pompa).								
	4	Pompe a velocità variabile basata su sensori esterni (alla pompa).								
1.4a	Bilanciamento idronico della distribuzione del calore (incluso il contributo al bilanciamento in emissione)									
	Il bilanciamento idronico è applicato in emissione o ad un gruppo di emettitori maggiore di 10									
	0	Nessun bilanciamento								
	1	Bilanciamento statico per emettitore senza bilanciamento di gruppo								
	2	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento statico di gruppo								
<b>X</b>	3	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo								
	4	Bilanciamento dinamico per emettitore								

		Definizione delle classi							
		Residenziale				Non residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
1.5	Controllo intermittente dell'emissione e/o della distribuzione								
	Un solo controllore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
	0	Nessun controllo automatico							
	1	Controllo automatico con programma orario fisso							
<b>X</b>	2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato							
	3	Controllo automatico con valutazione della richiesta							
1.6	Controllo del generatore locale (combustione) e del teleriscaldamento (scambiatore)								
	0	Controllo a temperatura costante							
	1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna							
<b>X</b>	2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, ad esempio in funzione della temperatura dell'acqua di ritorno							
1.7	Controllo del generatore per le pompe di calore								
	0	Controllo a temperatura costante							
	1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna							
<b>X</b>	2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico o della richiesta, es. in dipendenza della temperatura di set-point dell'acqua di riscaldamento							
1.8	Controllo generatore riscaldamento (unità esterna)								
	0	Controllo on-off del generatore di riscaldamento							
	1	Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda							
<b>X</b>	2	Controllo variabile del generatore in funzione del carico o della domanda							
1.9	Sequenziamento di diversi generatori								
	Si può applicare sia per generatori di diversa taglia e/o fonti di energia rinnovabile								
	0	Priorità basate sul tempo di funzionamento							
	1	Priorità basate su liste (es. priorità delle pompe di riscaldamento o dei bollitori di acqua calda)							
<b>X</b>	2	Priorità basate su liste dinamiche (basate sull'efficienza corrente del generatore e capacità di generazione)							
	3	Priorità basate su liste dinamiche (come 1.9.2) e sulla predizione del carico							
1.10	Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES) - <b>non applicabile</b>								
	Il sistema TES è parte del sistema di riscaldamento.								
	0	Accumulo continuo							
	1	Accumulo controllato da due sensori							
	2	Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico							

#### NOTE

Funzioni di regolazione non applicabili:

La funzione 1.2 non è applicabile in quanto i corpi emittenti sono radiatori e non pannelli.

La funzione 1.10 non è applicabile in quanto l'accumulo non è presente

Funzioni installate:

1.1.3, 1.3.2, 1.4.3, 1.5.2, 1.6.2, 1.7.2, 1.8.2, 1.9.2.

### DATI INTERVENTO

Regione: LOMBARDIA .....

Comune: MILANO .....

Indirizzo: Via Roma 3 Piano: ..... Scala .....

Interno: .....

### DESCRIZIONE INTERVENTO

Dettagli del progetto: Nuovo edificio   
Ristrutturazione edificio   
Modifica BACS pre-esistente   
Altro (vedi note e specificazioni aggiuntive):

Note e specificazioni aggiuntive (è buona norma motivare le esclusioni/scelte/valutazioni effettuate):

.....  
.....  
.....  
.....

Destinazione d'uso: Residenziale   
Non residenziale

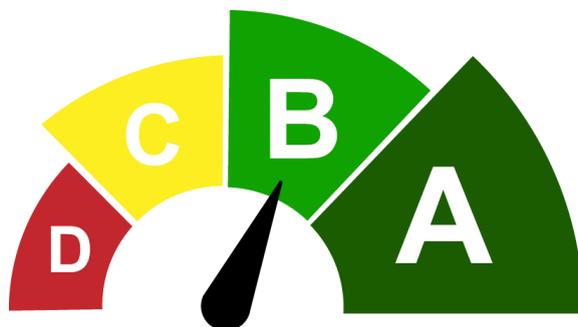
Oggetto dell'attestato: Intero edificio   
Unità immobiliare   
Gruppo di unità immobiliari

Servizi:		Presente	Asseverato
	Riscaldamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Raffrescamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Produzione acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ventilazione meccanica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Condizionamento dell'aria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Illuminazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Schermature solari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Gestione tecnica delle abitazioni e degli edifici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

In qualità di soggetto responsabile dell'asseverazione del sistema BACS, consapevole di assumere la qualifica di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli artt. 359 e 481 del Codice Penale

- ✓ vista la UNI EN ISO 52120-1;
- ✓ visto il sistema BACS installato;
- ✓ considerati i soli servizi e le sole funzioni di regolazione pertinenti ai sensi del punto 5.3 della UNI/TS 11651;
- ✓ esaminate le funzioni di regolazione pertinenti e le funzioni di regolazione operative di cui al prospetto A.1;

**ASSEVERO che**  
**il sistema BACS è conforme ai requisiti della classe di efficienza B in**  
**conformità alla UNI EN ISO 52120-1**



Nome (in stampatello): Mario Rossi .....

Posizione: Progettista .....

In nome e per conto di: Condominio Bianchi .....

Indirizzo: Via Trieste 33 Milano .....

Data: ..... Firma: .....

## **ACRONIMI**

BACS: Building Automation and Control System

NA: Non Applicabile

UNI: Ente nazionale italiano di unificazione, organismo nazionale italiano di normazione

TS: Technical Specification

## **RINGRAZIAMENTI**

La Guida è stata realizzata a cura della Segreteria dell'Associazione ANIE CSI di Federazione ANIE, nelle persone dell'Ing. Filomena d'Arcangelo e della Dott.ssa Silvia Siliprandi. Un particolare e doveroso ringraziamento va agli esperti del Sottogruppo Domotica e Building Automation dell'Associazione ANIE CSI – Componenti e Sistemi per Impianti – e in particolare il Dott. Massimiliano Magri, l'Ing. Alessandro Ravagnin, la Dott.ssa Bianca Grazioli, e il P.I. Raffaele Bassetti.

ANIE CSI, benché abbia curato con la massima attenzione la redazione delle presenti Linee Guida, declina ogni responsabilità per possibili errori od omissioni e per eventuali danni derivanti dall'uso di informazioni ivi contenute.

© Copyright Aprile 2025 – FEDERAZIONE ANIE – TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Ogni riproduzione, pubblicazione, diffusione è vietata senza autorizzazione di Federazione ANIE